

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. 7
F04B 39/00

(11) 공개번호 특2003-0001802

(43) 공개일자 2003년01월08일

(21) 출원번호 10-2001-0037566
(22) 출원일자 2001년06월28일(71) 출원인 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 LG트윈타워(72) 발명자 박경배
경기도광명시철산3동한신아파트102동2106호

(74) 대리인 박장원

심사청구 : 있음

(54) 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조

요약

본 발명은 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조에 관한 것으로, 본 발명은 아우터 코어 및 그 아우터 코어에 삽입되는 이너 코어를 포함하여 구성된 고정자와, 상기 아우터 코어와 이너 코어 사이에 움직임 가능하도록 위치하는 가동자와, 상기 아우터 코어 또는 이너 코어에 삽입되는 권선 코일을 포함하여 구성된 왕복동식 압축기에 있어서, 상기 권선 코일이 결합되는 아우터 코어 또는 이너 코어의 극을 이루는 폴부에 자기포화를 유도하는 관통구멍을 형성하도록 구성하여 고정자에 권선 코일이 위치하는 개구부의 폭, 즉 그 개구부의 양측에 각각 위치하는 폴부와 폴부사이의 간격을 줄여 고가인 영구자석의 사용량을 줄일 뿐만 아니라 이로 인하여 서로 인접하게 되는 그 폴부와 폴부에 자기 포화를 유도하여 그 폴부와 폴부로 플럭스가 누설되는 것을 방지함으로써 손실을 최소화시켜 모터의 효율을 높일 수 있도록 한 것이다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 현재 연구개발 중인 왕복동식 모터의 일예를 도시한 단면도,

도 2는 상기 왕복동식 모터의 작동상태를 각각 도시한 단면도,

도 3은 상기 왕복동식 모터의 작동 중 발생하는 전류와 영구자석의 속도를 나타낸 그래프,
 도 4는 본 발명의 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조가 구비된 왕복동식 모터의 단면도,
 도 5는 본 발명의 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조의 다른 실시예를 도시한 정단면도,
 도 6은 본 발명의 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조의 작동상태를 각각 도시한 단면도.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

10 ; 아우터 코어 11 ; 패스부

12 ; 연장부 13 ; 폴부

20 ; 이너 코어 30 ; 권선 코일

40 ; 가동자 50 ; 관통구멍

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조에 관한 것으로, 특히 모터의 구동시 플럭스의 누설을 방지할 수 있도록 한 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조에 관한 것이다.

일반적으로 모터는 전기에너지를 운동에너지로 변환시키는 기기이며, 이와 같은 모터는 전기에너지를 회전 운동으로 변환시키는 회전형 모터와 전기에너지를 직선 왕복 운동으로 변환시키는 왕복동식 모터 등으로 분류된다.

상기 모터는 동력원으로서 그 사용되는 분야가 다양하다. 특히 가전제품에서는 냉장고, 에어컨, 세탁기, 선풍기 등 거의 모든 제품에 장착되어 있다. 상기 냉장고와 에어컨의 경우 송풍팬을 회전시키는데 사용되기도 하지만 그 냉장고와 에어컨을 구성하는 냉장사이클장치의 압축기에 장착되어 동력원으로 사용된다.

도 1은 본 출원인이 연구개발 중인 상기 왕복동식 모터의 일예를 도시한 것으로, 이에 도시한 바와 같이, 상기 왕복동식 모터는 일정 폭과 길이를 갖도록 형성된 원통 형태의 아우터 코어(10)와, 상기 아우터 코어(10)에 일정 간격을 두고 삽입되는 원통 형태의 이너 코어(20)와, 상기 아우터 코어(10) 또는 이너 코어(20)에 결합되는 권선 코일(30)과, 상기 아우터 코어(10)와 이너 코어(20)의 사이에 직선 움직임 가능하게 삽입되는 가동자(40)를 포함하여 구성된다. 제시된 도면에서는 권선 코일(30)이 아우터 코어(10)에 결합된 구조이다.

상기 아우터 코어(10)는 박판인 다수개의 라미네이션 시트가 원통 형태를 이루도록 방사상으로 적층된 적층체로 구성되며, 상기 적층체로 이루어진 상기 아우터 코어(10)의 단면은 일정 두께를 갖는 디글자 형상의 패스부(11)와 그 패스부(11)의 양단 내측에 각각 삼각 형태로 돌출 연장 형성된 삼각 연장부(12)와 그 패스부(11)의 끝부분 및 삼각 연장부(12)에 의해 형성되는 폴부(13)로 이루어진다.

상기 패스부(11)의 내면과 삼각 연장부(12)의 내면에 의해 상기 권선 코일(30)이 위치하는 개구부(14)가 형성되며 상기 삼각 연장부(12)의 내측단 사이의 거리, 즉 폴부(13)와 폴부(13)사이의 극간 거리(Lb)가 개구부(14)의 입구를 형성하게 된다.

상기 이너 코어(20)는 일정 폭과 소정의 길이를 갖는 박판 라미네이션 시트가 원통형태를 이루도록 방사상으로 적층된 적층체로 이루어진다. 상기 아우터 코어(10)와 이너 코어(20)는 고정자(S)를 구성하게 된다.

상기 가동자(40)는 상기 아우터 코어(10)와 이너 코어(20)의 사이에 삽입되는 원통 형태의 자석 홀더(41)와 그 자석 홀더(41)의 외주면에 결합되는 다수개의 영구자석(42)을 포함하여 구성된다.

상기 영구자석(42)의 길이는 폴부(13)와 폴부(13)사이의 극간 거리(Lb)인 개구부(14)의 입구와 폴부(13)의 길이를 합한 길이로 이루어진다. 상기 영구자석(42)은 매우 고가이며 그 고가인 영구자석(42)의 길이를 감소시키기 위하여 상기 아우터 코어(10)의 패스부(11) 양단 내측에 삼각 연장부(12)가 형성되어 있다.

미설명 부호 31은 보빈이다.

상기한 바와 같은 왕복동식 모터의 작동은, 도 2에 도시한 바와 같이, 먼저 상기 권선 코일(30)에 도면을 뚫고 들어가는 방향의 전류가 흐르게 되면 그 권선 코일(30)에 흐르는 전류에 의해 권선 코일(30)의 주변에 시계 방향으로 플럭스가 형성되고 그 플럭스는 고정자(S)인 아우터 코어(10)의 패스부(11)와 이너 코어(20)를 따라 폐루프를 형성하면서 흐르게 된다. 이때 상기 권선 코일(30)에 흐르는 전류에 의한 플럭스와 상기 영구자석(42)의 플럭스의 상호작용에 의해 상기 영구자석(42)이 우측(도면상), 즉 R방향으로 움직이게 된다.

그리고 상기 권선 코일(30)에 흐르는 전류의 방향을 반대방향으로 흐르도록 바꾸어주게 되면, 즉 도면에서 뚫고 나오는 방향으로 바꾸어주게 되면 그 권선 코일(30)에 흐르는 전류에 의해 권선 코일(30)의 주변에 반시계 방향으로 플럭스가 형성되며 그 플럭스는 상기 아우터 코어(10)의 패스부(11)와 이너 코어(20)를 따라 폐루프를 형성하면서 흐르게 된다. 이때 상기 권선 코일(30)에 흐르는 전류에 의한 플럭스와 상기 영구자석(42)의 플럭스의 상호작용에 의해 좌측에 위치한 영구자석(42)이 좌측(도면상), 즉 L방향으로 움직이게 된다.

이와 같이, 상기 권선 코일(30)에 흐르는 전류의 방향을 번갈아 가며 바꾸어 공급하게 되면 상기 영구자석(42)이 상기 아우터 코어(10)와 이너 코어(20)사이에서 직선 왕복 운동, 즉 공진 운동을 하게 된다.

상기한 바와 같이 왕복동식 모터는 공진 운동을 하게 되므로, 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 영구자석(42)의 중심이 폴부(13)와 폴부(13)사이의 중심에 위치할 때 전류가 최대로 흐르게 됨과 아울러 그 영구자석(42)의 속도도 최대가 되고, 상기 영구자석(42)의 양단이 좌측 또는 우측에 위치할 때 전류가 제로임과 동시에 영구자석(42)의 속도가 제로가 된다.

따라서 상기 영구자석(42)이 폴부(13)와 폴부(13)사이에 위치하게 될 때 최대의 전류가 흐름에 따라 그 권선 코일(30)의 주변에 강한 플럭스가 형성되며 그 플럭스의 일부는 아우터 코어(10)의 폴부(13)와 폴부(13)사이의 거리가 인접하게 되어 그 폴부(13)와 폴부(13)사이로 누설됨으로써 플럭스의 손실을 유발시키게 되어 모터의 효율을 저하시키게 되는 문제점이 있었다. 즉, 상기 권선 코일(30)의 주변에 형성되는 강한 플럭스가 아우터 코어(10)의 패스부(11) 및 폴부(13)를 통해 이너 코어(20)로 흘러야되나 영구자석(42)의 길이를 줄이기 위해 아우터 코어(10)의 폴부(13)와 폴부(13)사이의 거리를 가깝게 구성하게 되어 플럭스가 그 폴부(13)와 폴부(13)를 통해 흐르게 되어 플럭스의 손실을 발생시키게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같은 점을 감안하여 안출한 본 발명의 목적은 모터의 구동시 플럭스의 누설을 방지할 수 있도록 한 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조를 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 아우터 코어 및 그 아우터 코어에 삽입되는 이너 코어를 포함하여 구성된 고정자와, 상기 아우터 코어와 이너 코어 사이에 움직임 가능하도록 위치하는 가동자와, 상기 아우터 코어 또는 이너 코어에 삽입되는 권선 코일을 포함하여 구성된 왕복동식 압축기에 있어서, 상기 권선 코일이 결합되는 아우터 코어 또는 이너 코어의 극을 이루는 폴부에 자기포화를 유도하는 관통구멍을 형성한 것을 특징으로 하는 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조가 제공된다.

이하, 본 발명의 왕복동식 모터 플럭스 누설방지구조를 첨부도면에 도시한 실시예에 따라 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명의 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조의 일예가 구비된 왕복동식 모터를 도시한 것으로, 이를 참조하여 설명하면, 먼저 상기 왕복동식 모터는 일정 폭과 길이를 갖도록 형성된 원통 형태의 아우터 코어(10)와, 상기 아우터 코어(10)에 일정 간격을 두고 삽입되는 원통 형태의 이너 코어(20)와, 상기 아우터 코어(10)에 결합되는 권선 코일(30)과, 상기 아우터 코어(10)와 이너 코어(20)의 사이에 직선 움직임 가능하게 삽입되는 가동자(40)를 포함하여 구성된다.

상기 권선 코일(30)은 상기 이너 코어(20)에 결합될 수 있으며, 이하에서는 상기 권선 코일(30)이 아우터 코어(10)에 결합된 구조로 설명한다.

상기 아우터 코어(10)는 박판인 다수개의 라미네이션 시트가 원통 형태를 이루도록 방사상으로 적층된 적층체로 구성됨이 바람직하고, 상기 적층체로 이루어진 상기 아우터 코어(10)는 그 단면 형상이 일정 두께를 갖는 디글자 형상의 패스부(11)가 형성되고 그 패스부(11)의 양단 내측에 각각 삼각 형태로 돌출 연장된 연장부(12)가 형성되고 그 패스부(11) 및 연장부(12)에 의해 폴부(13)가 이루어지며 그 폴부(13)에 관통구멍(50)이 형성된다. 상기 관통구멍(50)은 폴부(13)를 이루는 연장부(12) 내부에 형성된다. 상기 연장부(12)는 그 형태가 사각형 등 다양한 형태로 형성될 수 있다.

또한 다른 실시예로, 도 5에 도시한 바와 같이, 상기 관통구멍(50)이 상기 폴부(13)를 이루는 연장부의 내측 테두리에 형성된다. 상기 관통구멍(50)이 연장부의 내측 테두리에 형성되므로 그 관통구멍(50)의 형태가 개구된 원형 홈 형태를 이루게 된다.

상기 패스부(11)의 내면과 연장부(12)의 내면에 의해 상기 권선 코일(30)이 위치하는 개구부(14)가 형성되며 상기 연장부(12)의 내측단 사이의 거리, 즉 폴부(13)와 폴부(13)사이의 극간 거리(L_b)가 개구부(14)의 입구를 형성하게 된다.

상기 이너 코어(20)는 일정 폭과 소정의 길이를 갖는 박판 라미네이션 시트가 원통형태를 이루도록 방사상으로 적층된 적층체로 이루어짐이 바람직하다.

상기 아우터 코어(10)와 이너 코어(20)는 고정자(S)를 구성하게 된다.

상기 가동자(40)는 상기 아우터 코어(10)와 이너 코어(20)의 사이에 삽입되는 원통 형태의 자석 홀더(41)와 그 자석 홀더(41)의 외주면에 결합되는 다수개의 영구자석(42)을 포함하여 구성된다.

상기 영구자석(42)의 길이는 폴부(13)와 폴부(13)사이의 극간 거리(L_b)인 개구부(14)의 입구와 폴부(13)의 길이를 합한 길이로 이루어진다. 상기 영구자석(42)은 매우 고가이며 그 고가인 영구자석(42)의 길이를 감소시키기 위하여 상기 아우터 코어(10)의 패스부(11) 양단 내측에 연장부(12)가 형성된다.

이하, 본 발명의 왕복동식 모터 플럭스 누설방지구조의 작용효과를 설명하면 다음과 같다.

먼저 상기 왕복동식 모터의 작동은, 도 6에 도시한 바와 같이, 먼저 상기 권선 코일(30)에 도면을 뚫고 들어가는 방향으로 전류가 흐르게 되면 그 권선 코일(30)에 흐르는 전류에 의해 권선 코일(30)의 주변에 시계 방향으로 플럭스가 형성되고 그 플럭스는 고정자(S)인 아우터 코어(10)의 패스부(11) 및 폴부(13)와 이너 코어(20)를 따라 폐루프를 형성하면서 흐르게 된다. 이때 상기 권선 코일(30)에 흐르는 전류에 의한 플럭스와 상기 영구자석(42)의 플럭스의 상호작용에 의해 상기 영구자석(42)이 우측(도면상), 즉 R방향으로 움직이게 된다.

그리고 상기 권선 코일(30)에 흐르는 전류의 방향을 반대방향으로 흐르도록 바꾸어주게 되면 그 권선 코일(30)에 흐르는 전류에 의해 권선 코일(30)의 주변에 반시계 방향으로 플럭스가 형성되며 그 플럭스는 상기 아우터 코어(10)의 패스부(11)와 이너 코어(20)를 따라 폐루프를 형성하면서 흐르게 된다. 이때 상기 권선 코일(30)에 흐르는 전류에 의한 플럭스와 상기 영구자석(42)의 플럭스의 상호작용에 의해 좌측에 위치한 영구자석(42)이 좌측(도면상), 즉 L방향으로 움직이게 된다.

그리고 상기 권선 코일(30)에 흐르는 전류의 방향을 번갈아 가며 바꾸어 공급하게 되면 상기 영구자석(42)이 상기 아우터 코어(10)와 이너 코어(20)사이에서 직선 왕복 운동, 즉 공진 운동을 하게 된다.

상기한 바와 같이 왕복동식 모터가 공진 운동을 하는 과정에서 상기 영구자석(42)의 중심이 폴부(13)와 폴부(13)사이의 중심에 위치할 때 전류가 최대로 흐르게 됨과 아울러 그 영구자석(42)의 속도도 최대가 되고, 상기 영구자석(42)의 양단이 좌측 또는 우측에 위치할 때 전류가 제로임과 동시에 영구자석(42)의 속도가 제로가 된다.

상기 영구자석(42)이 폴부(13)와 폴부(13)사이에 위치하게 될 때 최대의 전류가 흐름에 따라 그 권선 코일(30)의 주변에 형성되는 강한 플럭스가 아우터 코어(10)의 패스부(11) 및 폴부(13) 그리고 이너 코어(20)를 통해 흐르게 되며 이때 서로 인접하게 위치하는 아우터 코어(10)의 폴부(13)와 폴부(13)에 관통구멍(50)이 형성되어 그 관통구멍(50)에 의해 폴부(13)에 자기 포화(Saturation)가 발생되어 그 폴부(13)와 폴부(13)로 플럭스가 흐르는 것이 차단된다. 즉, 상기 폴부(13)에 관통구멍(50)이 형성되어 그 폴부(13), 즉 연장부(12)의 폭이 줄어들게 되어 그 폴부(13)에 자기 포화 현상이 발생하게 되므로 서로 인접한 두 폴부(13)를 통해 플럭스가 흐르는 것이 차단되어 아우터 코어(10)를 흐르는 플럭스가 모두 이너 코어(20)로 흐르는 폐루프를 형성하게 된다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조는 고정자에 권선 코일이 위치하는 개구부의 폭, 즉 그 개구부의 양측에 각각 위치하는 폴부와 폴부사이의 간격을 줄여 고가인 영구자석의 사용량을 줄일 뿐만 아니라 이로 인하여 서로 인접하게 되는 상기 폴부와 폴부에 자기 포화를 유도하여 그 폴부와 폴부로 플럭스가 누설되는 것을 방지하게 됨으로써 손실을 최소화시키게 되어 모터의 효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

아우터 코어 및 그 아우터 코어에 삽입되는 이너 코어를 포함하여 구성된 고정자와, 상기 아우터 코어와 이너 코어 사이에 움직임 가능하도록 위치하는 가동자와, 상기 아우터 코어 또는 이너 코어에 삽입되는 권선 코일을 포함하여 구성된 왕복동식 압축기에 있어서, 상기 권선 코일이 결합되는 아우터 코어 또는 이너 코어의 극을 이루는 폴부에 자기포화를 유도하는 관통구멍을 형성한 것을 특징으로 하는 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 권선 코일이 결합되는 아우터 코어 또는 이너 코어는 그 단면이 다각자 형상으로 형성되어 그 내부에 권선 코일이 위치함과 아울러 플럭스가 흐르는 패스부와 그 패스부의 양단 내측에 소정의 면적으로 연장되어 상기 패스부의 양단과 함께 폴부를 이루는 연장부가 형성되고 상기 패스부의 단부와 연장부에 의해 형성되는 폴부에 관통구멍이 형성된 것을 특징으로 하는 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조.

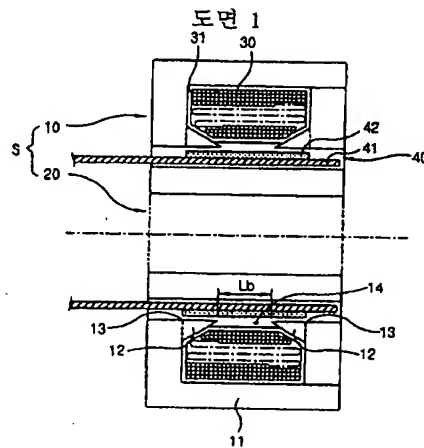
청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 관통구멍은 연장부의 내부에 형성된 것을 특징으로 하는 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조.

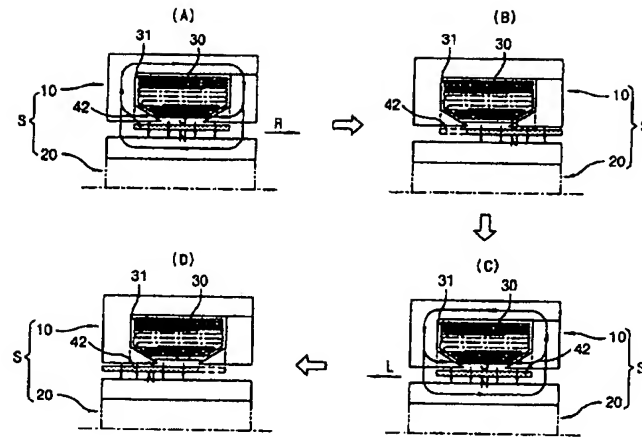
청구항 4.

제2항에 있어서, 상기 관통구멍은 상기 연장부의 내측 테두리에 홈 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 왕복동식 모터의 플럭스 누설방지구조.

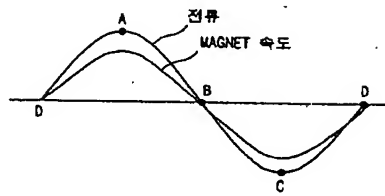
도면



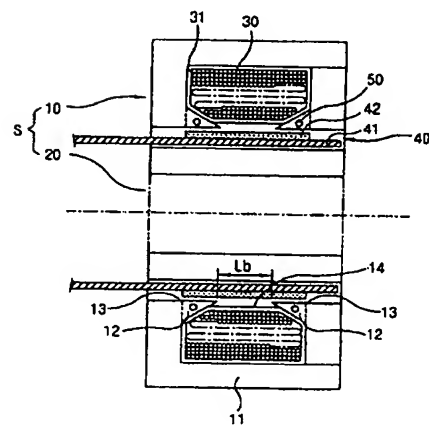
도면 2



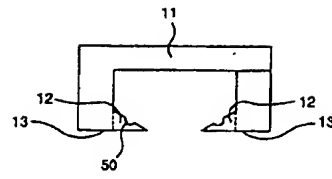
도면 3



도면 4



도면 5



도면 6

